

IAP16 Rec'd PCT/PTO 25 SEP 2006

(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

10/594183

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030080436 A  
 (43)Date of publication of application: 17.10.2003

(21)Application number: 1020020019039  
 (22)Date of filing: 08.04.2002

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
 (72)Inventor: LEE, YONG GWON  
 CHOI, WON

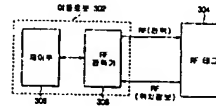
(51)Int. Cl. G05B 19 /19

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING POSITION OF MOVING ROBOT

## (57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method for measuring a position of a moving robot are provided to measure accurately a position, a direction, and a distance of the moving robot by detecting positions of plural sensor cells installed on a working area.

CONSTITUTION: An apparatus for measuring a position of a moving robot includes one or more sensor cell(304) and a sensor (308). The sensor cell(304) has the particular position information and is installed in a working area of a moving robot(302). The sensor(308) is installed at the moving robot(302) in order to obtain the position information from the sensor cell(304) and measure the present position of the moving robot(302). The sensor cell(304) is formed with an RF tag. The sensor(308) is formed with an RF reader. The RF tag is a passive type RF tag. The sensor cell(304) includes permanent magnets having different intensity. The sensor(308) is formed with a hall current sensor in order to generate an electric signal having the magnetic intensity corresponding to the magnetic intensity of the permanent magnets.



copyright KIPO 2004

## Legal Status

Date of request for an examination (20020408)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20050225)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G05B 19/19

(11) 공개번호 특2003-0080436  
(43) 공개일자 2003년10월17일

(21) 출원번호 10-2002-0019039  
(22) 출원일자 2002년04월08일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 이용권  
경기도성남시수정구단대동미도아파트2동710호  
최원  
경기도성남시분당구이매동삼성아파트1003동703호

(74) 대리인 서상욱

참고문헌 : 없음

(54) 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법

요약

본 발명에 따른 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법에 관한 것으로, 작업 공간의 바닥에 다수 개의 센서 셀을 설치하고, 이동로봇이 센서 셀의 설치 위치를 검출함으로써 이동로봇 자신의 위치와 이동 거리, 이동 방향을 정밀하게 측정할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치는 센서 셀과 센서를 포함하여 이루어진다. 고유의 위치 정보를 갖는 센서 셀은 이동로봇의 작업 영역에 설치되며, 센서는 센서 셀로부터 위치 정보를 획득하여 이동로봇의 현재 위치를 측정할 수 있도록 한다. 또, 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 방법은 다음의 단계를 포함하여 이루어진다. 먼저, 고유의 위치 정보를 갖는 적어도 하나의 센서 셀을 이동로봇의 작업 영역에 설치한다. 다음으로 이동로봇에 장착된 센서를 통해 센서 셀의 위치 정보를 획득하여 이동로봇의 현재 위치를 측정한다.

배치도

도 4a

명세서

도 1의 간단한 설명

도 1은 종래의 작업영역의 화상 정보 및 이동로봇의 주행 정보를 이용한 이동로봇 위치 측정 시스템을 나타낸 도면.

도 2a와 도 2b는 종래의 의사위성 및 GPS 수신기를 이용한 이동로봇 위치측정 시스템을 나타낸 측면도 및 평면도.

도 3a는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 구성을 나타낸 블록도.

도 3b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 RF 태그의 구성을 나타낸 도면.

도 3c는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 방법을 나타낸 순서도.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 설치 구조를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 RF 태그의 설치 예를 나타낸 도면.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 또 다른 설치 구조를 나타낸 도면.

도 7은 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 RF 태그의 또 다른 설치 예를 나타낸 도면.

도 8은 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 RF 태그의 또 다른 설치 예를 나타낸 도면.

도 9는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 홀 전류 센서의 설치 예를 나타낸 도면.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

302 : 바닥재

302a, 302b : 제 1 및 제 2 바닥재 시트

304, 504 : RF 태그

308 : RF 판독기

904 : 영구자석

본 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적

본 발명의 종래의 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로봇의 위치측정에 관한 것으로, 특히 평면상을 이동하며 작업하는 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

로봇(Robot)은 여러 산업 분야에서 사람을 대신하여 다양한 작업을 수행하고 있다. 일례로, 공장의 생산 현장에서, 용접 작업이나 부품 조립 작업 등이 있다. 이와 같이 용접이나 조립 등의 작업을 수행하는 로봇은 대개 로봇 암(Robot Arm)의 형태로 구성된다. 여러 개의 관절을 가진 로봇 암이 한 장소에 고정 설치되어 지시된 작업을 수행하며, 이 때문에 로봇 암의 작업 공간은 지극히 제한적이다.

이동로봇(Mobile Robot)은 로봇 암과는 달리 한 장소에 고정 설치되지 않고, 비교적 자유롭게 이동할 수 있는 로봇이다. 이동로봇은 제품 생산에 필요한 부품이나 작업 도구 등을 필요한 위치로 옮기는 데 이용된다. 또한 옮긴 부품 등을 조립하여 제품을 생산하는 작업도 수행할 수도 있다. 근래에는 산업 분야뿐만 아니라 가정에서의 이동로봇의 활용에 많이 발표되고 있다. 가정에서는 이동로봇에게 청소를 시키거나, 물건을 옮기도록 한다.

이처럼 산업 분야 또는 가정에서 이동로봇을 활용하기 위해서는 이동로봇이 자신의 현재 위치를 정확히 측정하도록 해야 한다. 특히 산업 분야에서 이동로봇을 활용하는 경우에는 정상적인 제품 생산을 위해 이동로봇의 정확한 위치 측정이 무엇보다 중요하다.

도 1은 종래의 작업영역의 화상 정보 및 이동로봇의 주행 정보를 이용한 이동로봇 위치 측정 시스템을 나타낸 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 종래의 이동로봇 위치 측정 시스템에서는, 작업 공간(102)의 천정에 고정 설치된 카메라(106)를 통해 작업 공간(102)의 바닥 면 즉 작업 영역(102a)의 화상 정보를 획득한다. 이동로봇(104)은 안테나(104a)를 통해 카메라(106)로부터 직접 화상 정보를 전송받아 분석하여 이동로봇(104) 스스로 이동 방향 및 거리를 결정한다.

이와 같은 종래의 이동로봇의 위치 측정 시스템은 카메라(106)를 통해 화상 정보를 획득하여 이동 방향과 거리를 결정하기 때문에 작업 영역(102a)이 매우 넓은 경우에는 여러 개의 카메라(106)가 필요하다. 뿐만 아니라 화상 정보의

전송과 정에서 잡음 등이 유입될 가능성이 매우 높아 오동작을 초래할 여지가 매우 많다.

도 2a와 도 2b는 종래의 의사위성 및 GPS 수신기를 이용한 이동로봇 위치측정 시스템을 나타낸 측면도 및 평면도이다. 도 2a 및 도 2b에 나타낸 바와 같이, 작업 공간(212) 내부에는 의사위성(Pseudo satellite, 216)이 설치되고, 작업 공간 외부에는 GPS 수신기(Global Positioning System Receiver, 218)가 설치된다. 의사위성(216)은 GPS 위성 신호와 동일한 신호를 발생시키기 위한 장치이다. 외부에 설치된 GPS 수신기(218)는 GPS 위성으로부터 GPS 신호를 받아 의사위성(216)에 전송함으로써 네 개의 의사위성(216)이 하나의 GPS 신호에 의해 서로 동기될 수 있도록 한다. 의사위성(216)은 실제의 GPS 위성과 동일한 신호를 발생시킴으로써 마치 실제의 GPS 위성처럼 동작한다. 의사위성(216)의 설치 위치는 이동로봇(214)의 위치 측정의 기준이 된다. 따라서 의사위성(216)의 설치 위치는 매우 정밀하게 측정되어야 한다. 또 의사위성(216)은 설치 이후에도 그 위치가 그대로 유지되어야 할 필요가 있다. 작업 영역(212)의 바닥 표면(212a)을 이동하는 이동로봇(214)은 자체적으로 GPS 수신 장치를 내장하거나, 또는 GPS 수신 장치를 구비한 원격 시스템으로부터 제어 신호를 전송받아 자신의 위치를 측정하여 이동 방향 및 거리를 결정한다.

이와 같은 종래의 의사위성 및 GPS 수신기를 이용한 이동로봇 위치측정 시스템은 GPS 수신기(218)와 여러 개의 의사위성(216)을 필요로 한다. 또 이동로봇(214) 자신도 고가의 GPS 수신 장치를 내장하거나 적어도 원격 시스템의 GPS 수신 장치에 의존해야 하기 때문에 위치 측정 시스템을 갖추기 위해 많은 비용이 소요된다. 또한 의사위성(216)이 매우 정확하게 설치되고 또 유지되어야 하기 때문에 위치 측정 시스템의 운영에 많은 어려움이 따른다.

#### 본 발명의 목적과 하는 기술적 과제

본 발명에 따른 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법은, 작업 공간의 바닥에 다수 개의 센서 셀을 설치하고, 이동로봇이 센서 셀의 설치 위치를 검출함으로써 이동로봇 자신의 위치와 이동 거리, 이동 방향을 정밀하게 측정할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명에 따른 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법은, 사용자의 필요에 따라 센서 셀의 설치 간격을 조절함으로써 정밀한 위치 측정과 센서 셀의 소비 저감 효과를 모두 충족할 수 있도록 하는 또 다른 목적을 갖는다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치는 센서 셀과 센서를 포함하여 이루어진다. 고유의 위치 정보를 갖는 센서 셀은 이동로봇의 작업 영역에 설치되며, 센서는 센서 셀로부터 위치 정보를 획득하여 이동로봇의 현재 위치를 측정할 수 있도록 한다. 또, 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 방법은 다음의 단계를 포함하여 이루어진다. 먼저, 고유의 위치 정보를 갖는 적어도 하나의 센서 셀을 이동로봇의 작업 영역에 설치한다. 다음으로 이동로봇에 장착된 센서를 통해 센서 셀의 위치 정보를 획득하여 이동로봇의 현재 위치를 측정한다.

이와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치 및 방법의 바람직한 실시예를 도 3a 내지 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 3a는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 3a에 나타낸 바와 같이, 이동로봇(302)에는 제어부(306)와 RF 판독기(308)가 구비된다. 제어부(306)는 이동로봇(302)의 전체적인 동작을 제어하기 위한 것이고, RF 판독기(308)는 RF 신호를 발생시키고 또 RF 태그(304)로부터 발생한 RF 신호를 수신하여 복조한다. RF 태그(304)는 센서 셀로서, 고유 번호를 할당받아 저장한다. RF 판독기(308)로부터 RF 신호가 발생하면 이를 전원으로 사용하여 저장되어 있는 고유 번호를 RF 판독기(308)에 제공한다.

도 3b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 RF 태그(304)의 구성을 나타낸 도면이다. 도 3b에 나타낸 바와 같이, RF 태그(304)는 별도의 전원을 필요로 하지 않는 패시브 방식으로서, RF 판독기(308)에서 발생하는 RF 신호를 전원으로 이용한다. 이와 같은 RF 태그(304)는 인덕터(L1)와 커패시터(C1), 저항(R1)으로 구성되는 공진 회로와 마이크로 칩(354)을 포함하여 구성된다. 마이크로 칩(354)에는 정류 장치와 기본적인 RF 변조 장치, 비휘발성 메모리가 내장된다(마이크로 칩(354)의 내부 구조는 도시하지 않았음). 인덕터(L1)는 RF 신호를 송수신하는 안테나로 동작한다. 이동로봇(302)의 RF 판독기(308)에서 발생한 RF 신호가 수신되면, 인덕터(L1)에는 교류 전압이 유기된다. 이 교류 전압은 마이크로 칩(354)의 정류 장치에 의해 직류 전압으로 바뀌어 커패시터(C1)에 충전된다. RF 태그(304)는 이 커패시터(C1)의 충전 전압을 전원으로 사용한다. 마이크로 칩(354)에 내장되는 비휘발성 메모리는 RF 태그(304)의 설치 위치에 대한 위치 정보를 저장하기 위한 것이다. 비휘발성 메모리는 읽기와 쓰기가 모두 가능한 EEPROM(Electrical Erasable and Programmable Read Only Memory)을 사용하거나, 읽기 동작만이 가능한 EPROM(Electrical Programmable ROM) 등을 사용한다. EEPROM은 쓰기/읽기가 모두 가능하므로 RF 태그(304)의 위치 정보를 필요에 따라 자유롭게 변경할 수 있어, 본 발명에 따른 이동로봇 위치 측정 장치의 활용에 커다란 유연성을 제공한다. 이와 달리 EPROM의 경우는 이미 저장되어 있는 고유 번호를 읽는 것만이 가능하지만 EEPROM보다 가격이 저렴하기 때문에 설치비용과 유지보수 비용을 줄일 수 있도록 한다.

이동로봇(302)에 구비되는 RF 판독기(308) 역시 인덕터(L2)와 커패시터(C2), 저항(R2)으로 구성되는 공진 회로와 복조기(352)를 구비한다. 인덕터(L2)는 안테나 역할을 수행하며, 복조기(352)는 수신된 신호를 원래의 신호로 복조한다. RF 판독기(308)는 인덕터(L2)를 통해 RF 신호를 발생시킨 다음 RF 태그(304)로부터 되돌아오는 신호를 수신하여 원래의 신호로 복조함으로써 RF 태그(304)에 저장되어 있는 위치 정보를 획득한다. 이와 같이 획득한 위치 정보는 이동로봇(302)의 마이크로컴퓨터에 의해 분석되어 이동로봇(302) 자신의 위치를 파악하는 근거가 된다.

도 3c는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 방법을 나타낸 순서도이다. 도 3c에 나타난 바와 같이, RF 판독기(308)에서 RF 신호를 발생시켜 송신하면(S302)(S304), RF 태그(304)는 RF 판독기(308)에서 발생한 RF 신호를 수신하여(S306) 전원으로 이용하고, 자신이 저장하고 있는 위치 정보의 데이터 신호를 변조하여(S308) 인덕터(L)를 통해 송신한다(S310). RF 판독기(308)는 RF 태그(304)로부터 발생한 변조된 RF 신호를 수신하여 복조함으로써(S312) RF 태그(304) 고유 번호를 획득한다(S314). RF 태그(304)의 고유 번호는 곧 RF 태그(304) 고유의 위치정보이므로 이동로봇(302)은 이를 통해 현재의 자신의 위치를 획득할 수 있다.

먼저 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 설치 구조를 나타낸 도면이다. 도 4a에 나타난 바와 같이, 작업 영역의 바닥재(402)는 제 1 바닥재 시트(402a)와 제 2 바닥재 시트(402b) 사이에 일정한 간격으로 센서 셀인 RF 태그(Radio Frequency tag, 304)가 삽입 설치된다. 제 1 및 제 2 바닥재 시트(402a)(402b)는 플라스틱이나 PVC 또는 목재 등을 이용할 수 있다. 도 4b에 나타난 바와 같이, 제 1 바닥재 시트(402b)의 표면에 일정한 간격으로 RF 태그(404)를 부착 설치하고, 그 위에 제 2 바닥재 시트(402a)를 부착함으로써 RF 태그(404)의 손상을 방지한다. 이와 같은 바닥재(402)를 일정 크기로 미리 만들어두고 작업 영역의 크기에 따라 절단하거나 연장하여 시공하면 작업 영역의 크기에 상관없이 본 발명에 따른 바닥재(402)를 설치할 수 있다. 별도의 바닥재를 사용하지 않는 콘크리트 구조물에서는 시공 시에 희망하는 간격으로 RF 태그(404)를 매설한 다음 바닥 표면을 마감한다. RF 신호는 콘크리트 등도 쉽게 통과한다.

도 4a의 바닥재(402)가 설치된 작업 영역에서는 이동로봇(406)이 이동하며 작업을 수행한다. 이 이동로봇(406)의 하부에는 RF 태그(404)의 위치 정보를 획득하기 위한 RF 판독기(RF Reader, 308)가 장착된다. 이 RF 판독기(408)는 바닥을 향해 RF 신호를 발생시킨 다음 RF 태그(404)로부터 되돌아오는 신호를 수신하여 판독한다. RF 태그(404)로부터 되돌아오는 신호는 RF 태그(404)의 설치 위치에 대한 정보를 포함한다.

도 5는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 RF 태그의 설치 예를 나타낸 도면이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 이동로봇(406)이 작업을 수행할 작업 영역(502)에 균등한 간격으로 다수개의 RF 태그(504)들을 설치한다. 각각의 RF 태그(504)에는 고유 번호가 부여되는데, 이 고유 번호는 해당 RF 태그(504) 고유의 위치 정보이다. 도 5에서 점선으로 구분된 각각의 단위 영역(506)은 해당 RF 태그(504)에 할당된 위치 정보에 대응하는 영역을 의미한다. RF 태그(504)의 위치 정보는 2진 데이터의 형태로 각 RF 태그(504)의 마이크로 칩(402)에 저장된다. 이동로봇(406)의 RF 판독기(408)에서 RF 신호가 발생하면, 이동로봇(406)의 현재 위치에 설치된 RF 태그(504)로부터 도 4의 설명에서 언급한 바와 같은 방법으로 RF 태그(504)의 고유 번호를 획득함으로써 이동로봇(406) 자신의 위치를 측정할 수 있다. 이동로봇(406)의 가장 큰 특징은 이동성(Mobility)이므로 이동방향과 거리의 측정도 매우 중요하다. 도 5의 설치 예에서 이웃한 RF 태그(504)의 위치 정보 값이 일정한 차이를 갖고, 행(row) 방향과 열(column)방향의 차이가 서로 다르기 때문에 이 차이들을 분석하면 이동 방향을 알 수 있다. 출발점의 위치 정보와 정지점의 위치 정보를 비교하고, 상술한 바와 같은 방향 측정 방법을 통해 이동로봇(406)의 이동 거리를 측정할 수 있다.

도 5에서 작업 영역(502)의 분해능(Resolution)의 변경은 RF 태그(504)의 설치 밀도를 조절함으로써 가능하다. 만약 더 많은 수의 RF 태그(504)를 설치하여 설치 밀도를 높이면 작업 영역(502)의 분해능이 높아져서 더욱 정밀한 위치 측정이 가능하다. 이와 달리, 적은 수의 RF 태그(504)를 설치하여 설치 밀도를 낮추면 작업 영역(502)의 분해능이 낮아져서 정밀한 위치 측정은 어려운 반면 설치되는 RF 태그(504)의 수는 감소한다. 따라서 정밀한 위치 측정이 요구되지 않는 작업 분야에서는 RF 태그(504)의 설치 밀도를 낮추어 RF 태그(504)의 수를 감소시킴으로써 설치비용과 유지비용을 줄일 수 있다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 또 다른 설치 구조를 나타낸 도면이다. 도 6a 및 도 6b에서, 작업 영역의 바닥재(602)는 여러 개의 단위 바닥재 모듈(602a)(602b)을 서로 연결한 것이다. 예를 들면, 도 6b에 나타난 바와 같이, RF 태그(604)가 내장된 제 1 단위 바닥재 모듈(602a)과 RF 태그(604)를 내장하지 않은 제 1 단위 바닥재 모듈(602b)을 적절히 혼합 배치함으로써, RF 태그(604)의 설치 간격에 유연성을 부여할 수 있다. 뿐만 아니라, 작업 영역의 면적에 상관없이 본 발명에 따른 바닥재를 설치할 수 있다. 이와 같은 RF 태그(604)의 설치 간격의 유연성을 도 7과 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 7은 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 RF 태그의 또 다른 설치 예를 나타낸 도면이다. 도 7에 나타난 바와 같이, 작업 영역의 바닥재(702)는 여러 개의 단위 바닥재 모듈(702a)(702b)을 서로 연결하여 구성한다. RF 태그(704)가 설치된 단위 바닥재 모듈(702) 사이에 RF 태그(704)가 설치되지 않은 단위 바닥재 모듈(702b)을 가로 및 세로로 각각 두 개씩 삽입 배치함으로써 이웃한 RF 태그(704) 사이의 간격을 크게 한다. 이 간격은 바닥재 시공 시에 사용자의 희망에 따라 비교적 자유롭게 변경할 수 있다. 이동로봇(406)의 정밀한 위치 측정이 요구되지 않는 응용 분야라면

이처럼 RF 태그(604) 사이의 간격을 크게 함으로써 RF 태그(604)의 소모를 줄일 수 있다.

또한, 동일한 작업 영역이라 하더라도 높은 정밀도의 위치 측정이 요구되는 작업 영역에는 RF 태그의 설치 밀도를 높이고 그 밖의 작업 영역에서는 RF 태그의 설치 밀도를 상대적으로 낮추면 RF 태그 설치 간격의 유연성에 따른 효과는 극대화된다. 도 8은 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치의 RF 태그의 또 다른 설치 예를 나타낸 도면이다. 도 8에 나타난 바와 같이, 이동로봇(406)의 정밀한 위치 제어가 필요한 작업 영역(804)에는 RF 태그(810)의 설치 밀도를 높임으로써 이동로봇의 정밀한 위치를 측정할 수 있다. 또 다른 작업 영역(806)은 이동로봇의 위치 측정이 그다지 정밀하지 않아도 좋은 곳으로서, RF 태그(810)의 설치 밀도를 상대적으로 낮춘다. 또 다른 작업 영역(808)은 이동로봇(406)의 작업 빈도가 높지 않고 정밀한 위치 측정도 필요치 않은 곳으로서, 이 경우에는 RF 태그(810)의 설치 밀도를 더욱 낮춘다. 이처럼 필요에 따라 RF 태그(810)의 설치 밀도를 조절함으로써 높은 정밀도의 위치 측정과 RF 태그(810)의 소비 저감 효과를 모두 얻을 수 있다.

본 발명에 따른 이동로봇의 위치측정 장치에 있어서, 설치되는 RF 태그의 수가 많으면 각각의 RF 태그를 구분하기 위해서 많은 비트 수의 고유 번호를 할당해야 하는데 비트 수가 증가하면 이를 저장하기 위한 메모리의 크기도 함께 증가할 수밖에 없다. 따라서 도 7 내지 도 8에 나타난 것처럼 RF 태그의 설치 밀도를 낮추면 RF 태그의 수를 저감할 수 있을 뿐만 아니라, 각 RF 태그의 메모리 용량을 줄일 수 있어서 보다 저렴한 가격의 RF 태그를 사용할 수 있어 더욱 경제적이다.

도 9는 본 발명에 따른 이동로봇 위치측정 장치에 따른 홀 전류 센서의 설치 예를 나타낸 도면이다. 홀 전류 센서(Hall Current Sensor)는 홀 효과(Hall Effect)를 이용한 센서이다. 이 홀 전류 센서는 영구자석의 자계(Magnetic Field)에 따른 센서의 전류 변화를 통해 영구자석의 자계의 세기와 방향 등을 검출하기 위한 것이다. 도 9에 나타난 바와 같이, 작업 영역(902)의 바닥재에 여러 개의 영구 자석(904)을 설치하고 이동로봇(406)의 하부에 RF 판독기(408) 대신 홀 전류 센서(도시하지 않았음)를 설치하면, 이동로봇(406)이 영구 자석(904)의 자계의 세기(F)를 통해 자신의 현재 위치와 이동 방향, 이동 거리도 측정할 수 있다. 이때 바닥재(902)에 설치되는 영구 자석(904)의 자계의 세기는 모두 다르게 설정한다. 매우 넓은 작업 영역에 높은 밀도로 영구 자석을 설치하면 영구 자석의 최대 자계의 크기가 지나치게 커질 수 있으므로 도 9 또는 도 8과 같이 영구 자석(904)의 설치 밀도가 비교적 낮은 응용 분야에 홀 전류 센서를 이용한다. 도 9에서 영구 자석(904)에 부여된 번호(Fxx)는 각 영구 자석(904)의 자계의 세기를 상대적으로 표현한 것이다.

## 본 발명의 효과

본 발명에 따른 이동로봇의 위치측정 장치 및 방법은, 작업 공간의 바닥에 다수 개의 센서 셀을 설치하고, 이동로봇이 센서 셀의 설치 위치를 검출함으로써 이동로봇 자신의 위치와 이동 방향, 이동 거리를 정밀하게 측정할 수 있도록 한다. 뿐만 아니라 사용자의 필요에 따라 센서 셀의 설치 간격을 조절함으로써 정밀한 위치 측정과 센서 셀의 소비 저감 효과를 모두 충족할 수 있도록 한다.

## 본 발명의 범위

### 청구항 1.

이동로봇의 위치 측정 장치에 있어서,

고유의 위치 정보를 갖고, 상기 이동로봇의 작업 영역에 설치되는 적어도 하나의 센서 셀과;

상기 센서 셀로부터 상기 위치 정보를 획득하여 상기 이동로봇의 현재 위치를 측정할 수 있도록 상기 이동로봇에 장착되는 센서를 포함하는 이동로봇의 위치측정 장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 센서 셀이 RF 태그이고, 상기 센서가 RF 판독기인 이동로봇의 위치측정 장치.

### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 RF 태그가 패시브 방식인 이동로봇의 위치측정 장치.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서,

상기 센서 셀이 서로 다른 크기의 자계를 갖는 영구 자석이고, 상기 센서가 상기 영구 자석의 자계의 세기에 대응되는 크기의 전기 신호를 발생시키는 홀 전류 센서인 이동로봇의 위치측정 장치.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 작업 영역 전체에 걸쳐 상기 센서 셀들의 설치 밀도가 균일한 이동로봇의 위치 측정 장치.

**청구항 6.**

제 1 항에 있어서,

상기 작업 영역에서 정밀한 위치 측정이 요구되는 영역의 센서 셀 설치 밀도가 나머지 영역의 센서 셀 설치 밀도보다 높은 이동로봇의 위치 측정 장치.

**청구항 7.**

이동로봇의 위치 측정 방법에 있어서,

고유의 위치 정보를 갖는 적어도 하나의 센서 셀을 상기 이동로봇의 작업 영역에 설치하는 단계와;

상기 이동로봇에 장착된 센서를 통해 상기 센서 셀의 위치 정보를 획득하여 상기 이동로봇의 현재 위치를 측정하는 단계를 포함하는 이동로봇의 위치측정 방법.

**청구항 8.**

제 7 항에 있어서,

상기 센서 셀이 RF 태그이고, 상기 센서가 RF 판독기인 이동로봇의 위치측정 방법.

**청구항 9.**

제 8 항에 있어서,

상기 RF 태그가 패시브 방식인 이동로봇의 위치측정 방법.

**청구항 10.**

제 7 항에 있어서,

상기 센서 셀이 서로 다른 크기의 자계를 갖는 영구 자석이고, 상기 센서가 상기 영구 자석의 자계의 세기에 대응되는 크기의 전기 신호를 발생시키는 홀 전류 센서인 이동로봇의 위치측정 방법.

**청구항 11.**

제 7 항에 있어서,

상기 작업 영역 전체에 걸쳐 상기 센서 셀들의 설치 밀도가 균일한 이동로봇의 위치 측정 방법.

**청구항 12.**

제 7 항에 있어서,

상기 작업 영역에서 정밀한 위치 측정이 요구되는 영역의 센서 셀 설치 밀도가 나머지 영역의 센서 셀 설치 밀도보다 높은 이동로봇의 위치 측정 방법.

**청구항 13.**

제 1 바닥재 시트와;

고유의 위치 정보를 갖고 상기 제 1 바닥재의 표면에 설치되는 적어도 하나의 센서 셀을 포함하는 바닥재.

**청구항 14.**

제 13 항에 있어서,

상기 센서 셀을 보호하도록 상기 센서 셀 위에 부착되는 제 2 바닥재 시트를 더 포함하는 바닥재.

**청구항 15.**

제 13 항에 있어서,

상기 센서 셀이 RF 태그인 바닥재.

**청구항 16.**

제 15 항에 있어서,

상기 RF 태그가 패시브 방식인 바닥재.

**청구항 17.**

제 13 항에 있어서,

상기 센서 셀이 서로 다른 크기의 자계를 갖는 영구 자석인 바닥재.

**청구항 18.**

제 13 항에 있어서,

상기 바닥재 전체에 걸쳐 상기 센서 셀들의 설치 밀도가 균일한 바닥재.

**청구항 19.**

제 13 항에 있어서,

상기 바닥재에서 정밀한 위치 측정이 요구되는 부분의 센서 셀 설치 밀도가 나머지 부분의 센서 셀 설치 밀도보다 높은 바닥재.

**청구항 20.**

제 13 항에 있어서,

상기 바닥재를 미리 정해진 크기로 만들고, 희망하는 크기로 절단 및 연장하여 사용하는 바닥재.

**청구항 21.**

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 바닥재가 구부러지는 유연성 소재인 바닥재.

**청구항 22.**

고유의 위치 정보를 갖는 센서 셀을 내장한 적어도 하나의 제 1 단위 바닥재 모듈과, 적어도 하나의 제 2 바닥재 모듈이 상호 결합되어 이루어지는 바닥재.

**청구항 23.**

제 22 항에 있어서,

상기 센서 셀이 RF 태그인 바닥재.

**청구항 24.**

제 23 항에 있어서,

상기 RF 태그가 패시브 방식인 바닥재.

**청구항 25.**

제 22 항에 있어서,

상기 센서 셀이 서로 다른 크기의 자계를 갖는 영구 자석인 바닥재.

**청구항 26.**

제 22 항에 있어서,

상기 바닥재 전체에 걸쳐 상기 제 1 단위 바닥재 모듈의 밀도가 균일한 바닥재.

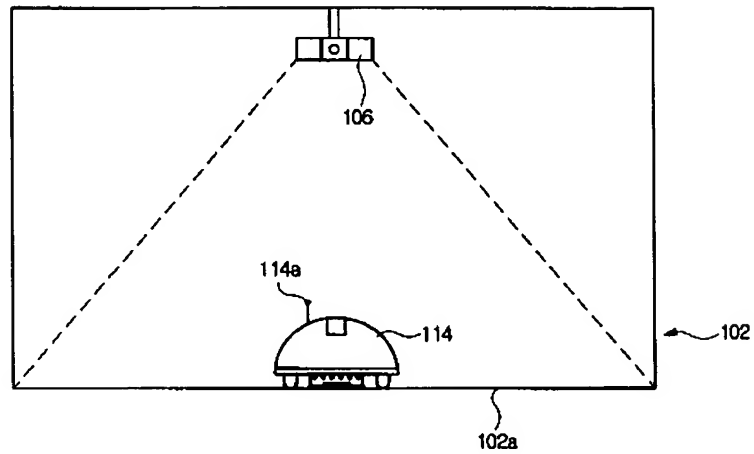
**청구항 27.**

제 22 항에 있어서,

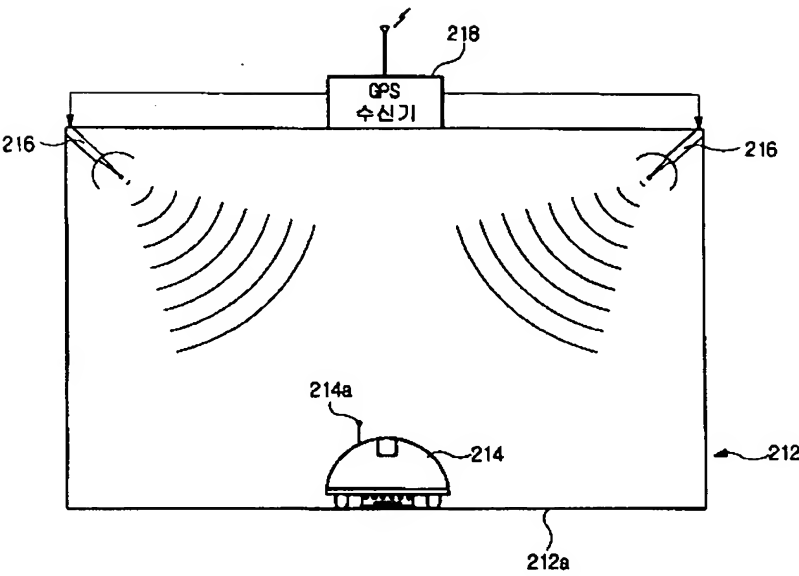
상기 바닥재에서 정밀한 위치 측정이 요구되는 부분의 센서 셀 설치 밀도가 나머지 부분의 센서 셀 설치 밀도보다 높은 바닥재.

도면

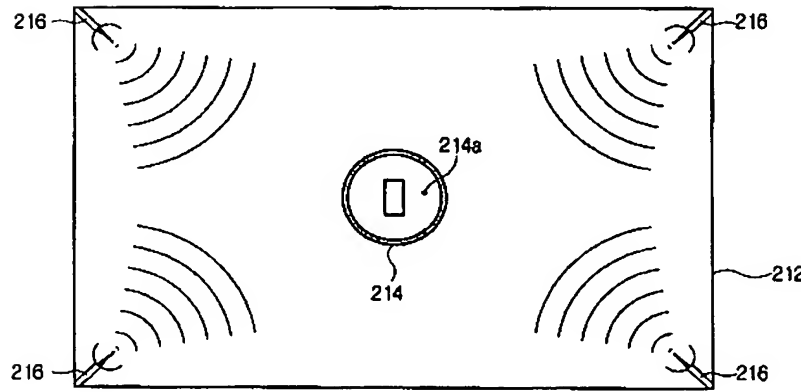
도면 1



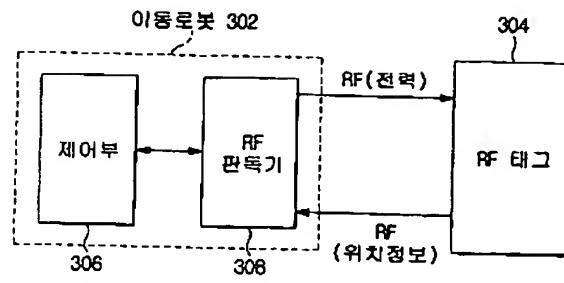
도면 2a



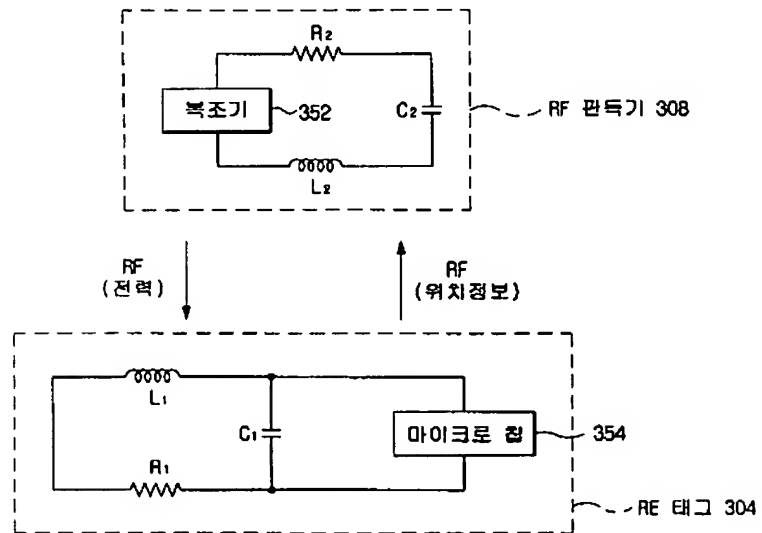
도면 2b



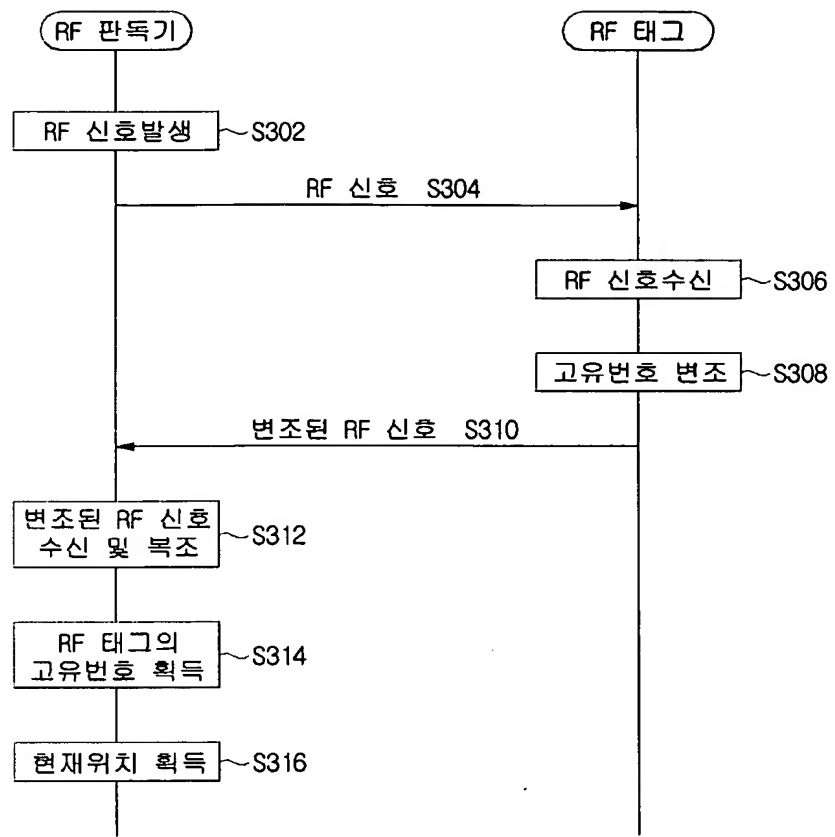
도면 3a



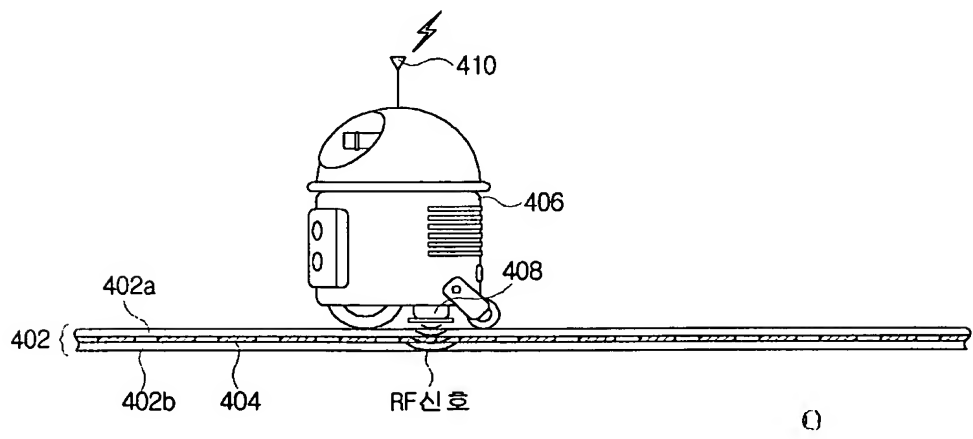
도면 3b



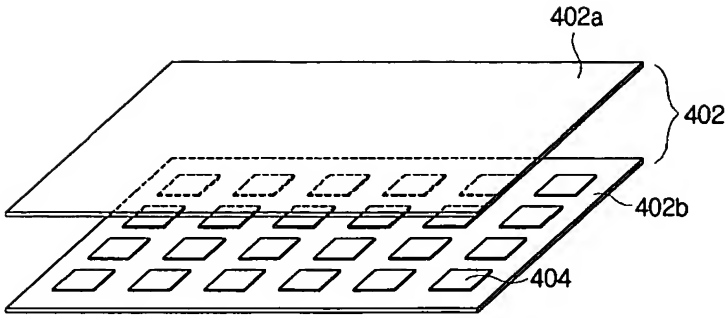
도면3c



도면4a



도면4b



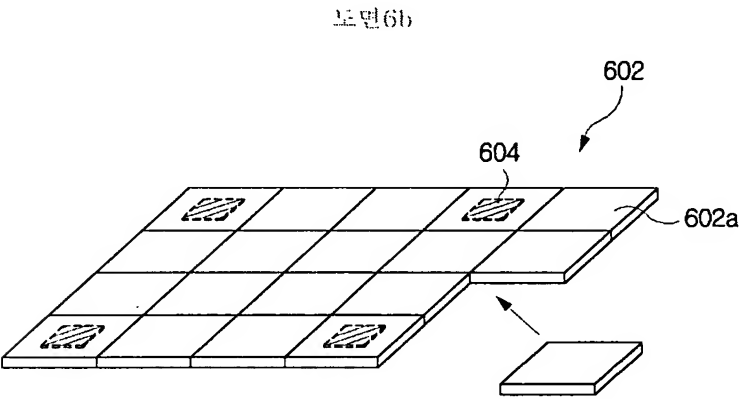
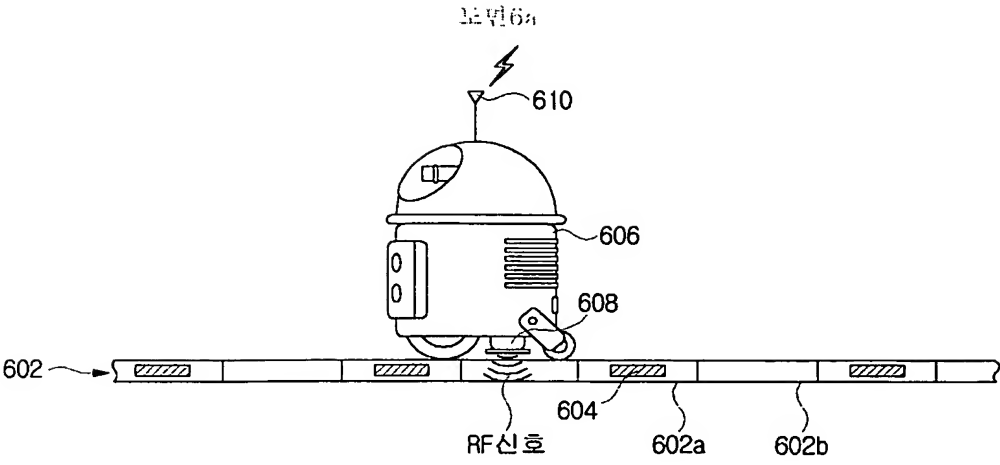
도면5

000000	000001	000010	000011	000100	000101	000110	000111	001000	001001	001010	001011
001010	001011	001100	001101	001110	001111	010000	010001	010010	010011	010100	010101
010100	010101	010110	010111	011000	011001	011010	011011	011100	011101	011110	011111
011110	011111	100000	100001	100010	100011	100100	100101	100110	100111	101000	101001
101000	101001	101010	101011	101100	101101	101110	101111	110000	110001	110010	110011
110010	110011	110100	110101	110110	110111	111000	111001	111010	111011	111100	111101

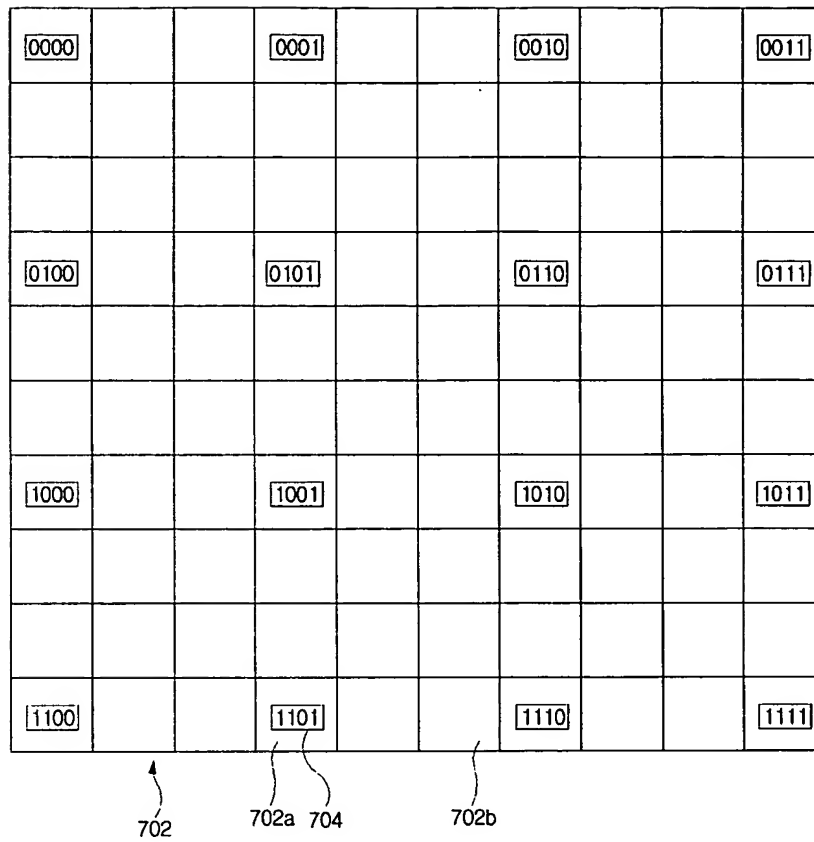
작업영역 502

단위영역 506

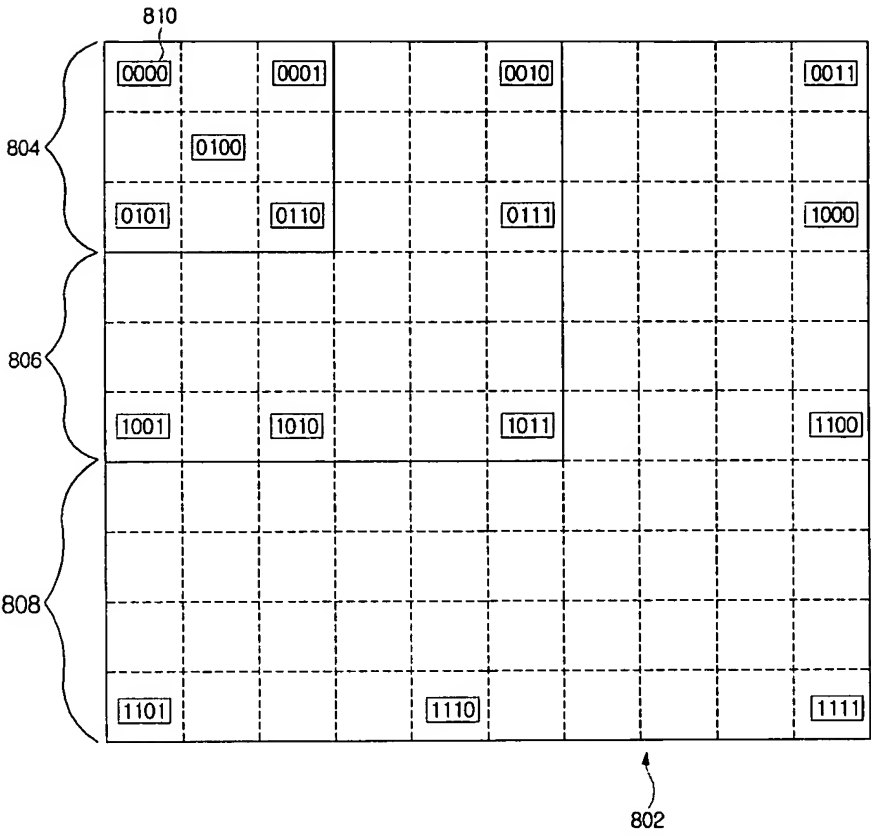
RF 태그 504



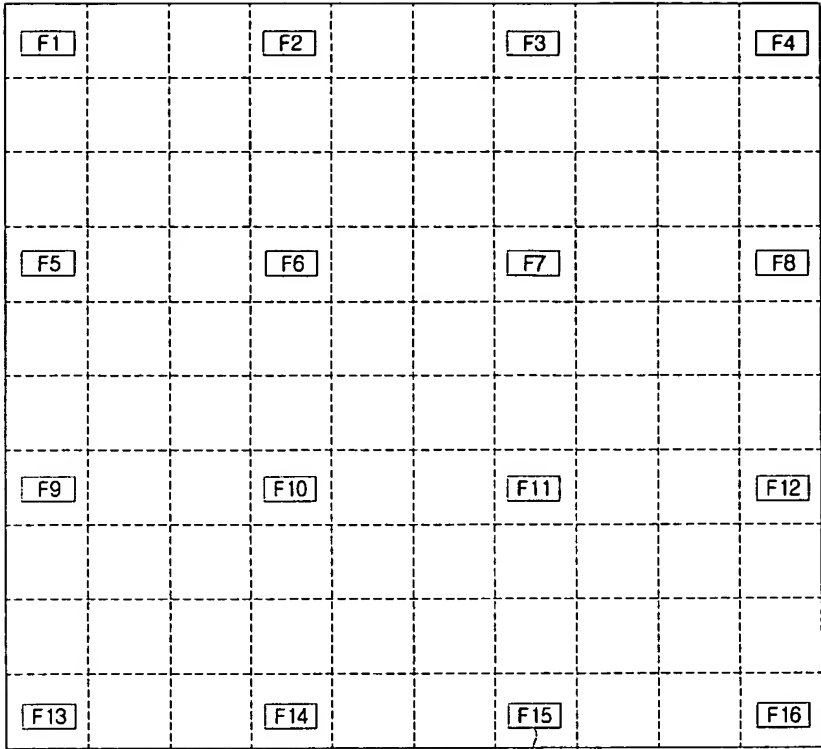
도면7



도면8



도면19



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**